

⑨日本国特許庁
公開特許公報

⑩特許出願公開
昭53—13198

⑤Int. Cl.² 識別記号 ⑥日本分類 庁内整理番号 ④公開 昭和53年(1978)2月6日
H 01 F 3/02 62 B 52 7303—57
C 21 D 6/00 10 J 185 6339—42 発明の数 1
H 01 F 1/14 審査請求 有

(全 4 頁)

④金属磁心部材

②特 願 昭51—87197
②出 願 昭51(1976)7月23日
⑦発 明 者 越野健司
豊田市高上2丁目23番地3
同 徳井雅昭
豊田市小川町4丁目43番地14

⑦発 明 者 服部勝
瀬戸市大字菱野2045
同 大高茂
豊田市平山町3丁目1番地1
⑦出 願 人 トヨタ自動車工業株式会社
豊田市トヨタ町1番地
⑦代 理 人 弁理士 松永宣行

明 細 書

1. [発明の名称]

金 属 磁 心 部 材

2. [特許請求の範囲]

非晶質金属材からなることを特徴とする金属磁心部材。

3. [発明の詳細な説明]

本発明は自動車のイグニッションコイル等の大出力用変圧器に適した磁心部材に関し、特に、比較的高い周波数領域で使用するのに適した磁心部材に関する。

従来、大出力用変圧器の磁心部材としては、一般に、大きな飽和磁束密度を要求されることから薄板状のけい素鋼板が利用されている。この薄板状のけい素鋼板は、一般に、絶縁部材と共に積層され、これにより磁心が形成される。この磁心の外周には、一次および二次等のコイルが巻き付けられるが、このコイルへの通電による交番磁界中において磁心にはいわゆる鉄損が生じる。

鉄損はヒステリシス損失およびうず電流損失の

和となるが、ヒステリシス損失は磁心部材のヒステリシス環線に囲まれる面積によつて示され、交番磁界の周波数に比例する。また、うず電流損失は交番磁界の周波数および各磁心部材の板厚の自乗に比例しかつ磁心部材の抵抗率に反比例する。

この鉄損は変圧器の効率を高める上で小さくすることが好ましい。しかし、けい素鋼板からなる磁心部材は、ヒステリシス損失の1つの目安となる保持力が大きく、ヒステリシス損失は比較的大きい。また、けい素鋼板からなる磁心部材はその板厚を十分に小さくすることに困難があり、またその抵抗率が小さいことから、うず電流損失を十分に小さくすることに困難があつた。特に、このうず電流損失は、前記したように交番磁界の周波数の自乗に比例することから、この周波数が高くなるに従つてうず電流損失の鉄損中に占める割合は急激に高まる。このため、けい素鋼板からなる磁心部材は、数千ヘルツ程度の交番磁界が限度であり数百ヘルツの高周波領域で使用するには鉄損が大きく、不利であつた。

この高周波領域で使用するのに適した磁心部材としてパーマロイがあるが、このパーマロイは、高価であり、けい素鋼板と同様板厚を小さくすることに困難があり、また電気抵抗率がけい素鋼板と同様小さいことから高周波領域における大出力用変圧器の磁心部材としては不適当である。

従つて、本発明の目的は高周波領域においても鉄損の小さい大出力用変圧器に適した磁心部材を提供することにある。

本発明は、最近注目を浴びつつある非晶質金属が結晶構造を有しないことからこの非晶質金属が比較的大きな抵抗率を示し、さらに、その保磁力が極めて小さくかつ飽和磁束密度が大きいことに着目し、この非晶質金属を磁性部材として利用したことを特徴とする。

非晶質金属は、熔融金属を急冷することにより得られ、一般に、細線状の熔融金属が冷却体により急冷され、厚さ数十 μ のリボン状繊維として形成される。熔融金属材料としては、Fe等の磁性材料を含む各種の合金が用いられているが、これ

ら非晶質金属は結晶粒界を有しないことから耐食性に秀れ、強度的に秀れた特性を示す。また、このような磁性材料を含む非晶質金属からなる非晶質金属繊維は、大出力用変圧器の磁心部材として要求される前記したような保持力が小さいことおよび飽和磁束密度が大きいこと等の条件を満足するとともに、さらに、板厚が小さくかつ抵抗率が大きい等の高周波領域の使用に適した特性を示し、磁気異方性を示さない等の秀れた磁気特性を有する。

特に、Fe-Si-B系、Fe-Ni-Si-B系またはFe-P-C系合金からなる非晶質金属繊維は秀れた磁気特性を示す。表1には、Fe₇₈-Si₁₀-B₁₂合金からなる非晶質金属繊維と一般化従来磁心部材として用いられているけい素鋼板との磁気および電気特性についての比較の一部が示されている。

	飽和磁束密度 B ₁₀ (10 ³ Gauss)	保磁力 H _c (Oersted)	電気抵抗率 ρ ($\mu\Omega\text{cm}$)
Fe ₇₈ -Si ₁₀ -B ₁₂	14.0	0.04	130
けい素鋼板	16.5	0.1	48

表 1

飽和磁束密度は各磁心部材の10エルステッドの磁場における最大磁束密度として示されており、表1から明らかなように、Fe₇₈-Si₁₀-B₁₂合金からなる非晶質金属繊維は、けい素鋼板の飽和磁束密度に比較してほぼ同程度の飽和磁束密度を有し、かつけい素鋼板の保磁力に対して $\frac{1}{2}$ 程度の充分に小さな値を有する。前記したように、飽和磁束密度が大きいことおよび保磁力が小さいことは大出力用変圧器のための磁心部材として好ましい特性であり、また電気抵抗率が大きいことは、高周波領域において前記したようにうず電流損失を小さくする上で極めて好ましい。またこのうず電流損失を小さくする上では、前記したように磁極部材の板厚を小さくすることが好ましいが、従来のけい素鋼板からなる磁心部材の板厚は数百 μ

であるのに対し、非晶質金属繊維は前記したように数十 μ の厚さであり、うず電流損失を小さくする上で極めて有利である。

前記した非晶質金属繊維からなる磁心部材10は、第1図に示されているように、厚さ数十 μ の前記非晶質金属繊維からなる縦糸12および横糸14の絡みにより織物状に形成される。この磁心部材10は、第2図に示されているように、雲母板またはパラフィン紙等の薄紙状絶縁部材16と共に棒状に密に巻かれ、これにより磁心18が形成される。第3図に示された例では、前記絶縁部材16の巾方向に沿つて前記非晶質金属繊維10が整列して固着されており、この絶縁部材16は非晶質金属10と共に第2図に示したようにその長さ方向に沿つて棒状に巻かれる。

前記した例では、非晶質金属繊維10を絶縁部材16と共に巻く例を示したが、従来のけい素鋼板におけると同様非晶質金属繊維の表面を直接絶縁皮膜によりコーティングし、この絶縁皮膜に被われた非晶質金属繊維を棒状に巻くことにより磁

心を形成することができる。

前記磁心には、1次および2次のコイルが巻き付けられ、これにより変圧器が形成される。この非晶質金属繊維からなる磁心部材は、前記したように、大きな飽和磁束密度を有しかつ小さな保磁力を有することから秀れた磁気特性を示す。また、小さな板厚を有しかつ高い抵抗率を有することから、うず電流損失は従来のけい素鋼板からなる磁心部材に比較して極めて小さく、その鉄損は小さい。従つて、本発明に係る磁心部材が適用される変圧器は、高周波領域においてもうず電流損失により高温になることはなく高い効率特性を示す。

また、本発明を自動車のイグニッションコイル等の高周波領域で使用される大出力用変圧器に適用することにより、このイグニッションコイルの過熱を防止し該イグニッションコイルの軽量、コンパクト化を図ることができ、エンジンプラグの着火エネルギーの増大を図ることができ、希薄混合気の燃焼を容易とし、排気ガス再循環装置を備えるエンジンにおいてもエンジンプラグの着火性能

を高めてエンジン性能の向上を図ることができる。

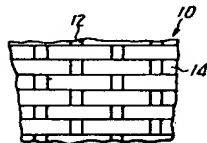
4. [図面の簡単な説明]

第1図は本発明に係る磁心部材を部分的に示す平面図であり、第2図は第1図に示された磁心部材が適用された磁心を示す斜視図であり、第3図は本発明に係る磁心部材の他の例を示す第1図と同様な図面である。

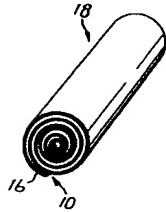
10：非晶質金属材。

代理人 井理士 松永 宣行

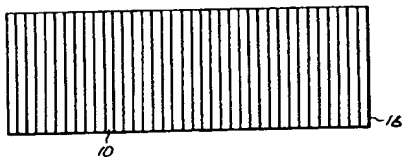
第 1 図



第 2 図



第 3 図



手続補正書

昭和51年12月27日

特許庁長官 片山石郎 殿

1. 事件の表示

昭和51年特許願第87197号

2. 発明の名称

金属磁心部材

3. 補正をする者

事件との関係 出願人

住 所 〒471 愛知県豊田市トヨタ町1番地

名 称 (320) トヨタ自動車工業株式会社

代表者 豊田 章一郎

4. 代理人

住 所 〒105 東京都港区芝西久保巴町25番地 鹿友ビル

電話 (434) 0667

氏 名 (7002) 井理士 松永 宣行

5. 補正命令の日付

昭和 年 月 日 (自発)

6. 補正の対象

明細書の発明の詳細を説明の欄

7. 補正の内容

本願明細書を次のとおり訂正する。

頁	行	原記載	訂正記載
2	9	保持力	保磁力
4	5	保持力	保磁力

以 上

DERWENT-ACC-NO: 1978-22490A

DERWENT-WEEK: 197812

\~4~COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD\~14~

TITLE: Magnetic core of amorphous metal HF high power transformers - alloy of iron-silicon-boron and opt. nickel, or iron-phosphorus-carbon

INVENTOR-NAME:

PRIORITY-DATA: 1976JP-0087197 (July 23, 1976)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO PUB-DATE

LANGUAGE

PAGES MAIN-IPC

JP 53013198 A February 6, 1978

N/A

000

N/A

INT-CL (IPC): C21D006/00; H01F001/14 ; H01F003/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP53013198A

BASIC-ABSTRACT: Metal magnetic core is used in a high power transformer e.g. an ignition coil for a motor vehicle, at relatively high frequencies e.g. 500KHz.

Amorphous metal produced by cooling molten metal suddenly, consists of ribbed-shaped fibres. It has very little coercive force and high satn. magnetic flux density. Having no grain boundary, it has excellent corrosion resistance and great mechanical strength.

Pref. the amorphous metal is a Fe-Si-B alloy, a Fe-Ni-Si-B alloy or a Fe-P-C alloy, A Fe78-Si10-B12 alloy has a satn. magnetic flux density (B10) of 14.0 x 103 Gauss, coercive force (Hc) of 0.04 Oe, and an electric resistivity (rho) of 130 mu ohm-cm.

ABTX:

Metal magnetic core is used in a high power transformer e.g. an ignition coil for a motor vehicle, at relatively high frequencies e.g. 500KHz. Amorphous metal produced by cooling molten metal suddenly, consists of ribbed-shaped fibres. It has very little coercive force and high satn. magnetic flux density. Having no grain boundary, it has excellent corrosion resistance and great mechanical strength.